

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-169719

(43)Date of publication of application : 13.07.1988

(51)Int.Cl.

H01L 21/205
H01L 21/302
H01L 21/31

(21)Application number : 62-001071

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 08.01.1987

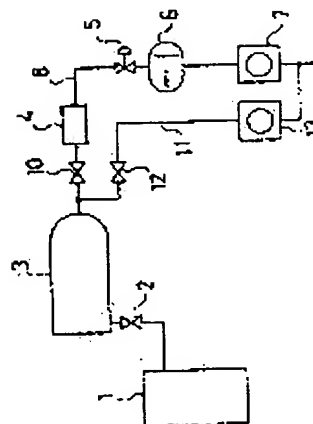
(72)Inventor : ASANUMA HIROSHI
MINAGAWA TADAO
YOSHIOKA TAKEO
TAKEDA YAICHIRO

(54) CHEMICAL REACTION CHAMBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a chemical reaction device being used for a prolonged term without lowering the capacity of a suction pump and decreasing the maintenance frequency of cleaning, by branching a bypass exhaust path as a path for air in a reaction furnace from an exhaust path between the reaction furnace and a dust trap.

CONSTITUTION: Since air is taken into a reaction furnace 3 on initial exhaust after a substrate is mounted, a rotary pump 13 is started, and the inside of the reaction furnace 3 is evacuated. When the inside of the reaction furnace reaches predetermined vacuum pressure, the rotary pump 13 is stopped while an exhaust valve 12 is closed, a gas valve 2 is opened and an inert gas is fed from a gas supply system 1, and the inside of the reaction furnace 3 is returned to the state of atmospheric pressure once. Since air is not flowed into an exhaust path 8 by repeating operation on re-operation after the substrate is exchanged, the generation of a solid product is prevented, thus remarkably improving the operating periods of a mechanical booster pump 6 and a rotary pump 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-169719

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月13日

H 01 L 21/205
21/302
21/31

7739-5F
B-8223-5F
6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 化学反応装置

⑰ 特 願 昭62-1071

⑱ 出 願 昭62(1987)1月8日

⑲ 発 明 者 浅 沼 博 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
伊丹製作所内
⑲ 発 明 者 皆 川 忠 郎 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
伊丹製作所内
⑲ 発 明 者 吉 岡 武 男 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
伊丹製作所内
⑲ 発 明 者 竹 田 弥 一 郎 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 菱電エンジニアリ
ング株式会社伊丹事業所内
⑰ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
⑲ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

化学反応装置

2. 特許請求の範囲

(1) 反応ガスとの化学反応により基板上に薄膜が形成される反応炉と、この反応炉の排気経路に取り付けられ前記反応炉内で生成した粉末生成物を除去するダストトラップと、このダストトラップの下流の前記排気経路に取り付けられている吸引ポンプと、先端部が前記反応炉と前記ダストトラップとの間の排気経路に接続され反応炉内の空気の通路となるバイパス排気経路とを備えていることを特徴とする化学反応装置。

(2) バイパス排気経路に空気中の水分を除去する水分除去器が取り付けられている特許請求の範囲第1項記載の化学反応装置。

(3) 水分除去器は、透明部を有するケーシング内に、合成ゼオライトと、合成ゼオライトの水分吸着状態を指示する吸着指示薬とを混合して収納してなる特許請求の範囲第2項記載の化学反応装

置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、反応炉内で化学反応させて基板上に薄膜を生成させる化学反応装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第4図は例えば「黒河治重等、減圧CVD装置の現状と技術的課題、113頁、第3号、第28巻、真空(1985)」に記載された減圧CVD装置の基本構成を示す系統図であり、図において、(1)はSiCl₄等の反応ガス供給システム、(2)はガスバルブ、(3)は加水分解性の反応ガスとの反応により基板(図示せず)上に薄膜を形成する反応炉、(4)は排気経路(8)に取り付けられたダストトラップ、(5)は排気経路(8)に取り付けられ反応炉(3)内の反応ガスの排気量を調整する排気調整バルブ、(6)は反応炉(3)内の気体を排気するメカニカルブースタポンプ、(7)はメカニカルブースタポンプ(6)に直列に接続された吸引ポンプとしてのロータリーポンプであ

特開昭63-169719 (2)

る。

次に、上記構成の動作について説明する。ガス供給システム(1)は反応ガスおよび反応ガスの輸送の役目をもつキャリアガスを混合させるとともに各々のガスの混合比と流量とを制御し、反応炉(3)内にガスを供給する装置で、ガスバルブ(2)を開閉することにより、反応炉(3)内へのガスの供給、停止を行なっている。反応炉(3)内には、図示していないが、薄膜を生成させようとする基板が収納され、基板を所定の温度まで加熱昇温させる熱源が設けられている。

反応運転に当つて、ロータリーポンプ(7)、メカニカルブースターポンプ(6)の順序でそれぞれを起動させて反応炉(3)内の空気を一旦排気して真空にする。その後、基板を所定の温度まで加熱昇温させた後、ガスバルブ(2)を開いて、反応ガスとキャリアガスとを反応炉(3)内に供給すると、基板上では反応ガスが化学反応して薄膜が生成される。この時、メカニカルブースターポンプ(6)およびロータリーポンプ(7)は、運転状態とし、排気調整バルブ

ないが油フィルターを設けている。

しかし、基板の出し入れのために反応炉(3)を開放した際に反応炉(3)内には空気が取込まれるため、空気がポンプ(6)、(7)により吸引されると、排気経路(8)およびダストトラップ(4)に残留していた分解ガスあるいは未反応ガスと空気中の水分とが化学反応して大量の SiO_2 等の固体生成物が生じ、ダストトラップ(4)のフィルタが急速に目詰りしてポンプ(6)、(7)の吸引能力が急速に低下し、そのためその都度ダストトラップ(4)のフィルタを交換しなければならず、運転効率が著しく悪いという問題点があつた。

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、吸引ポンプの能力を低下させずに長時間使用でき、かつ清掃等のメンテナンス頻度が著しく低下する化学反応装置を得ることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る化学反応装置は、反応炉とダストトラップとの間の排気経路から反応炉内の空気

(5)で開度を変化させてガス流れ抵抗を調整することにより、ガスの供給量に応じた任意の減圧レベルで反応炉(3)内は制御される。基板での薄膜生成は、基板温度、ガス供給量、反応炉(3)内の圧力の3要素によつて、膜厚、厚さのバラツキが決まるため、それぞれの調整は非常に重要かつ密な制御が必要とされている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

以上のように構成された従来の化学反応装置においては、反応炉(3)内における化学反応に伴ない加水分解性の反応ガスの分解ガス、未反応ガスが生じ、これらの分解ガス、未反応ガスはポンプ(6)、(7)内に吸引され、それらの潤滑油に混入して例えば SiO_2 等の固体生成物が生じ、ポンプ(6)、(7)へのかみ込み等により吸引能力を低下させるばかりでなく、ポンプ(6)、(7)を破損させる結果となる。

従つて、この種の生成物が発生する場合を想定して反応炉(3)からポンプ(6)、(7)に至る排気経路(8)に超微細フィルターを収納したダストトラップ(4)を設けるとともに潤滑油の汚濁のため図示されてい

の通路となるバイパス排気経路を分岐したものである。

〔作用〕

この発明の化学反応装置においては、基板の出し入れのために反応炉を開放した際に反応炉内に取込まれた空気は、バイパス排気経路を経由して外部に排出され、空気中の水分と反応ガス、分解ガス等との化学反応による固体生成物の生成は抑制される。

〔実施例〕

以下、この発明の実施例を図について説明する。第1図はこの発明の一実施例を示す系統図であり、第3図と同一または相当部分は同一符号を付し、その説明は省略する。

図において、(11)は先端部が反応炉(3)とダストトラップ(4)との間の排気経路(8)に接続され反応炉(3)内の空気の通路となるバイパス排気経路、(12)はバイパス排気経路(11)に取り付けられた排気バルブ、(13)はバイパス排気経路(11)の下流側に取り付けられた吸引ポンプとしてのロ

特開昭63-169719(3)

ーターポンプである。

次に、上記構成の動作について説明する。反応炉(3)内に薄膜生成をさせる基板を装荷した後、反応炉(3)内を密閉状態にする。この場合、ガスバルブ(2)、排気バルブ(10)、(12)は閉じられた状態になつている。基板装荷後の初期排気においては、反応炉(3)内は、空気が取込まれているため、排気バルブ(12)が開かれ、ロータリーポンプ(13)が起動され反応炉(3)内の空気は真空排気される。反応炉(3)内が所定の真空圧に到達するとロータリーポンプ(13)を停止させると同時に排気バルブ(12)を閉じ、次にガスバルブ(2)を開きガス供給システム(1)から N_2 あるいは Ar 等の不活性ガスを供給し、一旦反応炉(3)内を大気圧状態に戻す。

大気圧に戻った状態で、ガスバルブ(2)を閉じるとともに、排気バルブ(10)を開き、ロータリーポンプ(7)を起動させ、一定の圧力まで反応炉(3)内を減圧された後メカニカルブースターポンプ(6)が起動されさらに減圧される。反応炉(3)内が所定の

基板の取換え後の再運転時には、上記と同様の運転を繰返すことにより排気経路(8)には、未反応ガス、キャリアガスおよび不活性ガス等のガスのみを通気させ空気を流し込ませないため、空気中の水分と未反応ガス等との反応による固体生成物の発生は阻止され、メカニカルブースターポンプ(6)、ロータリーポンプ(7)の運転期間を著しく向上させることができる。また、ロータリーポンプ(7)の潤滑油への空気中の水分の混入もなくなつたため、潤滑油においても反応ガスによる対策だけ済めば良い。

なお、上記実施例ではポンプとしてメカニカルブースターポンプ(6)とロータリーポンプ(7)との直列運転で説明したが、ロータリーポンプの能力が十分あれば、メカニカルブースターポンプを削除してもその効果に変わりはないことはいうまでもない。

また、上記実施例ではロータリーポンプ(7)、(13)を排気経路(8)とバイパス排気経路(11)とに1台ずつ設置した場合を示したが、ロータリーポンプ

真空圧に到達すると、反応炉(3)内の熱源にパワーが印加され、反応炉(3)内の基板を加熱昇温させ一定温度に保持させ、その時点でガスバルブ(2)が開かれ、反応ガスとキャリアガスとが反応炉(3)内に供給される。反応ガスが供給されている状態では反応炉(3)内の圧力を任意の圧力に制御するため、排気調整バルブ(5)によりその開度を変化させ反応炉(3)内は目標の圧力レベルで制御される。

反応運転が終ると熱源のパワーを切るとともにガスバルブ(2)を閉じ反応炉(3)内の圧力をさらに低いレベルまで減圧した後、メカニカルブースターポンプ(6)、ロータリーポンプ(7)を停止し、排気バルブ(10)を閉じる。

基板の取出しは、反応炉(3)内を空気または不活性ガスを供給して大気圧状態にした後、反応炉(3)を開放して行なうが、基板が常温まで冷えるまでの間は基板の品質上不活性ガスの状態にしておく方が望ましいとされている。なお、空気への置換前までは、反応ガスの残留を考慮して、排気経路(8)のロータリーポンプ(7)は運転させる方が良い。

の潤滑油に適用の油フィルターが設置されたものであれば、第2図に示すように1台のロータリーポンプ(7)で運転させても、排気経路を反応ガス用と空気用とに分ける限り、効果に大きな差はない。この場合には、経路切替用排気バルブは分岐部の排気バルブ(10)、(12)の他に、排気経路(8)、バイパス排気経路(11)のそれぞれの下流側に排気バルブ(14)、(15)を設けて、反応ガスあるいは空気が互いに流入しないように各排気経路(8)、(11)をクローズにする必要がある。

さらに、排気バルブ(12)の下流側のバイパス排気経路(11)に第3図に示す水分除去器(16)を取り付けてもよい。この水分除去器(16)は、一部に透明板(17)を有するケーシング(18)内に、水分を吸着する合成ゼオライトからなる水分除去剤(19)と、塩化コバルト含浸シリカゲルからなる吸湿指示薬(20)とが混合して収納されている。そして、このものの場合には、吸湿指示薬(20)の色の変化を透明板(17)から観察することができ、この色の変化度合により水分除去剤

特開昭63-169719(4)

(19)を適宜交換することができる。

〔 発明の効果 〕

以上説明したように、この発明の化学反応装置は、反応炉とダストトラップとの間の排気経路から反応炉内の空気の通路となるバイパス排気経路を分岐したので、空気中の水分と反応ガス等との化学反応による固体生成物の生成は抑制され、吸引ポンプの能力を低下せずに長時間使用できるとともに清掃等のメンテナンス頻度が著しく低下するという効果がある。

4 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による化学反応装置の系統図、第2図は他の実施例による化学反応装置の系統図、第3図はさらに他の実施例による水分除去器の一部切欠き断面図、第4図は従来の化学反応装置の一例を示す系統図である。

図において、(3)は反応炉、(4)はダストトラップ、(6)はメカニカルブースターポンプ、(7)、(13)はロータリーポンプである。

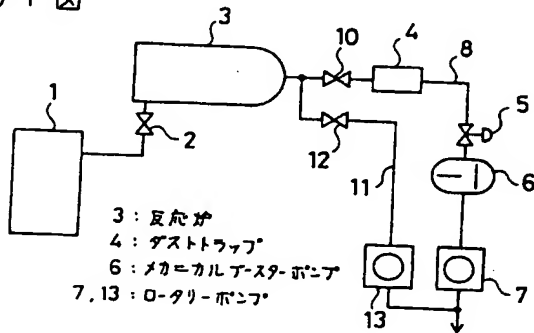
なお、各図中、同一符号は同一又は相当部分を

示す。

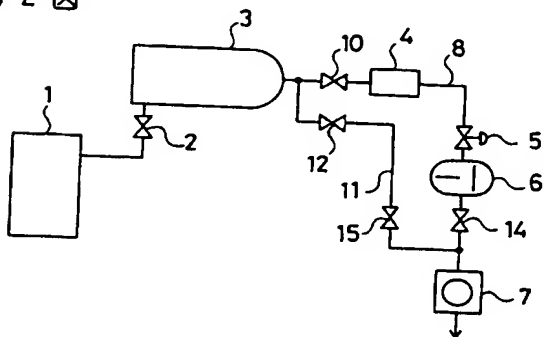
代理人 會 我 道 照



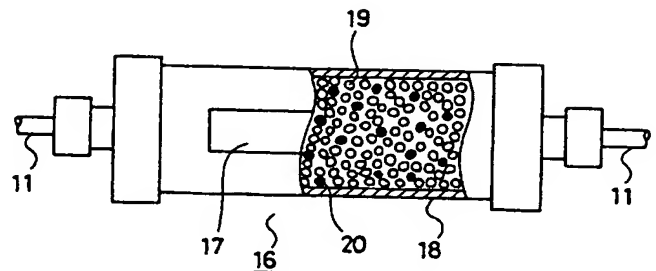
第1図



第2図



第3図



特開昭63-169719(5)

第4図

